

ORTAÖĞRETİM
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

ÇALIŞMA DEFTERİ

KİMYA 12

Ünite

KİMYA VE ELEKTRİK

Konu

- ELEKTROLİZ
- KOROZYON

OGM MATERYAL



http://ogmmateryal.eba.gov.tr

2. SAYI

ÖN SÖZ

Sevgili Öğrenciler,

Bu çalışma defterinde öğretim süreçleri içerisinde kazandığınız bilgi ve becerileri kullanmanıza olanak tanıyacak çeşitli düzeylerde ve yapılarda etkinlikler bulunmaktadır. Bu etkinliklerle hem okulda işlemiş olduğunuz konuları tekrar etme hem de akademik gelişiminizi izleme imkânı bulacaksınız. Bu amaçla hazırlanan çalışma defterinde yer alan etkinlikler, bilişsel alan basamaklarını içerecek şekilde yapılandırılmıştır.

Çalışma defterinde boşluk doldurma, eşleştirme, çoktan seçmeli, açık uçlu, kısa cevaplı madde tipi etkinliklerinin yanı sıra bil-bul-çöz, kelime avı ve sudoku gibi içeriklerle keyifli vakit geçirmenizi sağlayan etkinlikler de yer almaktadır. Ayrıca "Hatırlıyor muyum?" bölümüyle akademik açıdan öz değerlendirmenizi yapabilecek ve eksik olduğunuz konuları karekodlar aracılığıyla tekrar etme fırsatı bulacaksınız.

Alanında yetkin uzmanlarca titizlikle hazırlanmış olan bu çalışma defteri ile akademik gelişiminize katkı sunmayı amaçlamaktayız. Bu çalışmanın eğitim hayatınızda olumlu yansımalarını görmek dileğiyle...



Hatırlıyor muyum?

Aşağıdaki bilgileri hatırlayıp hatırlamadığınızı ilgili bölüme işaretleyiniz. Puan durumunuza göre aşağıdaki karekodları okutarak konu eksiklerinizi tamamlayınız.

		Hatırlıyorum 2 Puan	Kısmen Hatırlıyorum 1 Puan	Hatırlamıyorum 0 Puan
1	Elektrik enerjisini kimyasal enerjiye dönüştüren elektrokimyasal hücreye elektrolitik hücre (elektroliz hücresi), elektrolitik hücrede gerçekleşen olaya ise *elektroliz* denir.			
2	Elektroliz süresince galvanik hücrelerde olduğu gibi anotta yükseltgenme, katotta indirgenme meydana gelir.			
3	1 mol elektron geçişi esnasında elektrik devresinden yaklaşık 96500 C (kulon) elektrik yükü geçmiş olur. Bu sayı Faraday sabiti olarak bilinir ve 1 Faraday'lık (F) yük şeklinde adlandırılır.			
4	Anot ve katotta toplanan veya çözünen madde miktarı devreden geçen elektrik yük miktarıyla doğru orantılıdır.			
5	Farklı elektrolitlerden eşit miktarda elektrik yükü geçirildiğinde anot veya katotta meydana gelen kütle değişimi iyonların eş değer kütleleri ile doğru orantılıdır.			
6	1 Coulomb (kulon), 1 amperlik akımın iletken bir tel üzerinden 1 saniye boyunca geçmesi sırasında oluşan elektriksel yüktür.			

7	Farklı elektrolitik hücrelerden aynı miktar elektrik akımı geçirildiğinde elektrotlarda biriken maddelerin eşdeğer kütleleri birbirine eşit olur.	Hatırlıyorum 2 Puan ☐ Kısmen Hatırlıyorum 1 Puan ☐ Hatırlamıyorum 0 Puan ☐
8	Eşdeğer kütle, bir maddenin mol kütlesinin tesir değerliğine bölünmesiyle elde edilir.	Hatırlıyorum 2 Puan ☐ Kısmen Hatırlıyorum 1 Puan ☐ Hatırlamıyorum 0 Puan ☐
9	Aşınmanın önlenmesi amacıyla metaller, aşınmaya daha dayanıklı başka metallerle kaplanır. Kaplamacılıkta altın, gümüş, krom, nikel, bakır gibi metaller kullanılır.	Hatırlıyorum 2 Puan ☐ Kısmen Hatırlıyorum 1 Puan ☐ Hatırlamıyorum 0 Puan ☐
10	Metalle kaplama işleminde kaplanacak madde, elektroliz kabında katot elektrot, kaplayacak metal anot elektrot olarak görev yapar.	Hatırlıyorum 2 Puan ☐ Kısmen Hatırlıyorum 1 Puan ☐ Hatırlamıyorum 0 Puan ☐
11	Kaplama işleminde kaplamada kullanılacak metalin miktarı, kaplaması yapılacak maddenin kullanım amacı ve maliyet önemlidir.	Hatırlıyorum 2 Puan ☐ Kısmen Hatırlıyorum 1 Puan ☐ Hatırlamıyorum 0 Puan ☐
12	Suyun elementlerine ayrışması ancak elektrolizle mümkündür. Suyun elektrolizi Hoffman Voltametresi ile gerçekleştirilir.	Hatırlıyorum 2 Puan ☐ Kısmen Hatırlıyorum 1 Puan ☐ Hatırlamıyorum 0 Puan ☐



Hatırlıyor muyum?

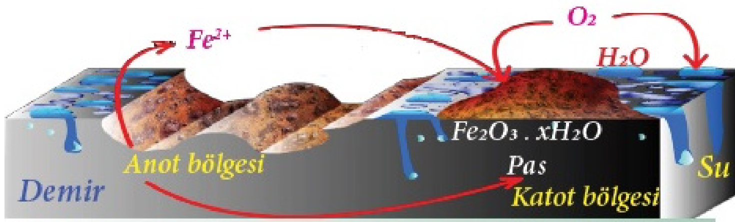
13

Suyun elektrolizi sırasında anotta yükseltgenme tepkimesi gerçekleşir ve anot elektrot etrafında O_2 gazı açığa çıkar. Katotta indirgenme tepkimesi gerçekleşir ve katot elektrot etrafında H_2 gazı açığa çıkar.

Hatırlıyorum 2 Puan ☐
Kısmen Hatırlıyorum 1 Puan ☐
Hatırlamıyorum 0 Puan ☐

14

Bir maddenin çeşitli etkiler sonucunda kimyasal olarak aşınmasına *korozyon (paslanma, çürüme)* denir. Kimyasal korozyon, ıslaklık ve nemin olmadığı yüksek sıcaklıklarda meydana gelen oksitlenme tepkimeleridir.



Hatırlıyorum 2 Puan ☐
Kısmen Hatırlıyorum 1 Puan ☐
Hatırlamıyorum 0 Puan ☐

15

Korozyon bir yüzey olayıdır, metal ile ortamın temas yeri olan ara yüzeyde oluşur. Metalin ortamla etkileşimi çeşitli yöntemlerle kesilerek korozyon engellenmeye çalışılır.

Hatırlıyorum 2 Puan ☐
Kısmen Hatırlıyorum 1 Puan ☐
Hatırlamıyorum 0 Puan ☐

16

Metaller özellikle nemli ortamlarda havadaki oksijenle yükseltgenip metal oksitleri oluşturur ve bu olayın sonucunda korozyona uğrar. Korozyon süresi, ortam şartlarına ve korozyona uğrayan metalin aktifliğine bağlı olarak değişir.

Hatırlıyorum 2 Puan ☐
Kısmen Hatırlıyorum 1 Puan ☐
Hatırlamıyorum 0 Puan ☐

17

Korozyondan korunmak için başvurulan yöntemler; Metalleri boyamak, Korozyona dayanıklı malzemeler kullanmak, Metali başka bir metalle kaplama , Katodik koruma sistemleri kullanmak.

Hatırlıyorum 2 Puan ☐
Kısmen Hatırlıyorum 1 Puan ☐
Hatırlamıyorum 0 Puan ☐

18 Bir metali korozyondan korumak için metale, aktifliği bu metalden daha fazla olan bir metal bağlanır. Bağlanan bu metale *kurban elektrot* denir. Katodik korumada kurban elektrot anot işlevi görür.
Kurban elektrot olarak genellikle alüminyum, çinko ve magnezyum metalleri kullanılır.

Hatırlıyorum 2 Puan	
Kısmen Hatırlıyorum 1 Puan	
Hatırlamıyorum 0 Puan	

19 Korozyondan korunmada en etkin yöntem katodik koruma yöntemidir. Kurban elektrot yöntemi olarak da bilinen katodik koruma tekniği, özellikle demir, bakır, kurşun, alüminyum gibi metallere ve bazı alaşımlara uygulanır.

Hatırlıyorum 2 Puan	
Kısmen Hatırlıyorum 1 Puan	
Hatırlamıyorum 0 Puan	

20 

Kalaylama, eskiyen ve yıpranan bakır kap kacağın toz nişadır yardımıyla kalay ile kaplanması işlemidir.

Hatırlıyorum 2 Puan	
Kısmen Hatırlıyorum 1 Puan	
Hatırlamıyorum 0 Puan	

DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ

PUAN	PUAN	PUAN	TOPLAM PUANINIZ
00-25	26-31	32-40	
KONUYU TEKRAR ETMELİSİNİZ	ÇALIŞMALISINIZ	ÇOK İYİ	



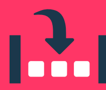
Konu özeti



Eşleştirme

Verilen kavramları aşağıdaki kutucuklar içindeki açıklamalarıyla eşleştirip, kavramın başındaki harfleri kutucuğun yanındaki yuvarlağın içine yazınız.

1	Elektrik enerjisini kimyasal enerjiye çeviren sistemlerdir.	Elektrolit	A
2	Elektrolitik hücrede katyonun indirgenip açığa çıktığı elektrottur.	Korozyon	B
3	Elektrolitik hücrede anyonun yükseltgenip açığa çıktığı elektrottur.	1 Faraday	C
4	96500 Coulomb'luk elektrik yüküne eşit olan elektrik yüküdür.	Elektrot	Ç
5	Metal iyonlarının indirgenerek başka bir metalin üzerinde toplanması işlemidir.	Elektroliz	D
6	Metallerin zamanla çeşitli nedenlerden dolayı aşınmasıdır.	Hoffman Voltametresi	E
7	Elektrokimyasal pillerde iletken telin bağlı olduğu metal çubuktur.	Kaplamacılık	F
8	Elektrotların batırıldığı iletken çözeltidir.	Anot	G
9	Eskiyen ve yıpranan bakır kap kacağın toz nişadır yardımıyla kalay ile kaplanması işlemidir.	Katot	H
10	Laboratuvar ortamında suyu elektroliz ederken kullanılan özel cihazdır.	Kalaylama	I



Boşluk Doldurma

Aşağıda karışık olarak verilen kavramları metinde uygun olan boşluklara yerleştiriniz.

Katot	Faraday sabiti	Sülfürik asit	Ayrı	İndirgenme
Yükseltgenme	Elektroliz	H_2 gazı	Tesir değerliği	Korozyon
Coulomb	O_2 gazı	Aynı	Anot	Kurban elektrot

1. Elektrik enerjisinin kimyasal bir değişim meydana getirmesi olayına .... denir.
2. Elektrolitik hücrelerde, elektrotlar .... kaplarda olabileceği gibi .... kapta da olabilir.
3. Elektroliz süresince galvanik hücrelerde olduğu gibi anotta .... katotta .... meydana gelir.
4. 1 mol elektron geçişi esnasında elektrik devresinden yaklaşık 96500 C (kulon) elektrik yükü geçmiş olur. Bu sayı .... olarak bilinir.
5. 1 .... 1 amperlik akımın iletken bir tel üzerinden 1 saniye boyunca geçmesi sırasında oluşan elektriksel yüktür.
6. Eşdeğer kütle, bir maddenin mol kütlesinin .... ile oranlanmasından elde edilir.
7. Metalle kaplama işleminde kaplanacak madde elektroliz kabında .... elektrot, kaplayacak metal .... elektrot olarak görev yapar.
8. Saf su elektriği az ilettiğinden suyun elektrolizi sırasında elektriksel iletkenliğini artırmak için suya çok az miktarda .... ilave edilir.
9. Suyun elektrolizi sırasında anotta yükseltgenme tepkimesi gerçekleşir ve anot elektrot etrafında .... açığa çıkar. Katotta indirgenme tepkimesi gerçekleşir ve katot elektrot etrafında .... açığa çıkar.
10. Metallerin elektrokimyasal tepkimeler sonucu metalik özelliklerini kaybetmesi olayına .... denir.

Aşağıda yer alan çoktan seçmeli soruları cevaplayınız.

1. **$AlCl_3$ sıvısı 9,65 Amper'lik akım ile 2000 saniye elektroliz edildiğinde katotta kaç gram Al birikmiş olur?** (96500 C = 1 Faraday, Al: 27 g/mol)

A) 1,8
B) 2,7
C) 3,6
D) 5,4
E) 27

2.



Yukarıdaki sistemde metal kaşık Cu ile kaplanmak isteniyor.

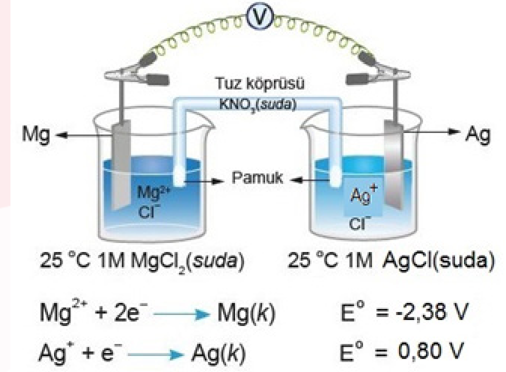
Buna göre,

I. Kaşık, katot kutbuna bağlanmıştır.
II. Cu elektrot anottur.
III. Metal kaşık üzerinde $Cu^{2+} + 2e^- \longrightarrow Cu(k)$ tepkimesi olur.

yukarıda verilen ifadelerden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) I ve III
D) II ve III
E) I, II ve III

3.



Yukarıda verilen galvanik hücre ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

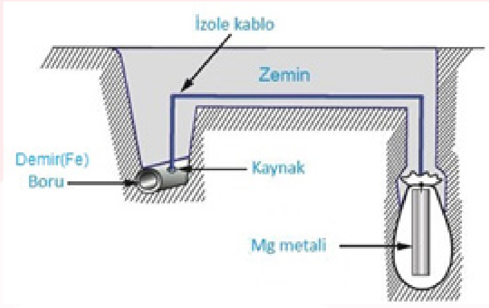
A) Mg katot, Ag anottur.
B) Mg'un kütlesi zamanla artar.
C) Pil potansiyeli 3,98 V'tur.
D) Tuz köprüsündeki NO_3^- iyonları Mg kabına akar.
E) Ag kabında zamanla Ag^+ iyon derişimi artar.

4. **Lityum pilleriyle ilgili,**

I. Lityum metali katottur.
II. Kütlesi az, enerji üretimi fazladır.
III. Elektrolit olarak katı madde kullanılır.

yukarıda verilen ifadelerden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I
B) Yalnız III
C) I ve II
D) II ve III
E) I, II ve III

5. 

Petrol veya doğal gaz boru hatlarında belirli aralıklarla demir borulara magnezyum levhalar iletken bir kablo yardımıyla şekildeki gibi bağlanır. Magnezyum levha bağlanmış demir boru uzun süre korozyona karşı korunmuş olur.

Buna göre,

I. Demir, magnezyumdan daha aktiftir.
II. Magnezyum kurban elektrottur.
III. Şekildeki sistemde Fe katot görevi görür.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I
B) Yalnız III
C) I ve II
D) II ve III
E) I, II ve III

6. $MnCl_x$ iyonik katısının erimiş hali 0,2 Faraday'lık akımla elektroliz edildiğinde katotda 5,5 gram Mn elde ediliyor.

Buna göre,

I. Formüldeki x değeri 2'dir.
II. Bileşikteki Mn iyonunun elektron dizilimi yapıldığında son katmanında 2 elektron bulunur.
III. Mn iyonunun siyanür kökü ile meydana getireceği bileşikte toplamda 5 atom bulunur.

yargılarından hangileri doğrudur? ($^{55}_{25}Mn$)

A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) Yalnız III
D) I ve III
E) II ve III

7. **Oda sıcaklığındaki 2 L $Cu(NO_3)_2$ çözeltisi 20 Amper'lik akım ile 965 saniye elektroliz edildiğinde oluşan çözeltinin pH'ı kaç olur?** (Elektron verme eğilimi: H_2 > Cu > OH^- > NO_3^- , 96500 C = 1 F = 1 mol e^-)

A) 0
B) 1
C) 2
D) 12
E) 13

8. I. Metalin boyanması

II. Metalin pasif metalle kaplanması

III. Metalin aktif metalle kaplanması

Yukarıda verilenlerden hangileri bir metalin korozyona karşı korunmasında kullanılabilir?

A) Yalnız I
B) Yalnız III
C) I ve II
D) II ve III
E) I, II ve III

9. I. NaCl(k)

II. HCl(suda)

III. KNO_3(suda)

Yukarıda verilen maddelerden hangileri elektroliz edilebilir?

A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) I ve II
D) II ve III
E) I, II ve III

10. HCl ve $AgNO_3$ sulu çözeltileri karıştırılıp elektroliz ediliyor.

Buna göre,

I. Katotta önce Ag açığa çıkar.
II. Anotta önce Cl_2 gazı açığa çıkar.
III. Katotta önce H_2 açığa çıkar.

yukarıda verilen ifadelerden hangileri doğrudur?
(Elektron verme eğilimi: H_2 > Ag > Cl^- > OH^- > NO_3^-)

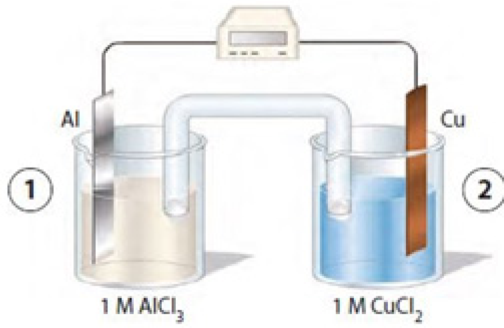
A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) Yalnız III
D) I ve II
E) II ve III



Açık Uçlu Sorular

Aşağıdaki soruları verilen şekile ve metine göre cevaplandırınız.

1. Aşağıdaki pil düzeneğine göre tabloda verilen etkilerin, pil potansiyelini nasıl değiştireceğini yazınız.





$Al^{3+} + 3e^- \longrightarrow Al$ $E° = -1,66\ V$



$Cu^{2+} + 2e^- \longrightarrow Cu$ $E° = +0,34\ V$

	Etki	Pil Potansiyeli
I.	1. yarı hücreye aynı sıcaklıkta saf su eklemek	
II.	2. yarı hücreye aynı sıcaklıkta saf su eklemek	
III.	Sıcaklığı arttırmak	
IV.	Alüminyum elektrotun yüzeyini genişletmek	
V.	$CuCl_2$ çözeltisinin aynı derişim ve sıcaklıkta miktarını arttırmak	

2. Bir elektroliz kabında bulunan NaF ve $MgCl_2$ eriyikleri (sıvıları) belli bir süre elektroliz edilirse anot ve katotta maddeler hangi sırayla açığa çıkar? (Standart indirgenme potansiyelleri: F > Cl > Mg > K)

....

....

....

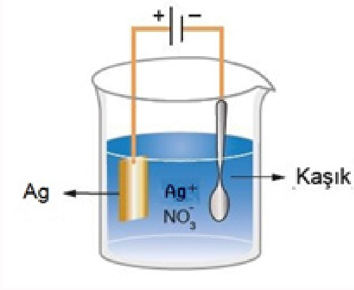
....

....

....

....

3. Aşağıdaki görselde verildiği gibi metalle kaplanmak istenen kaşık, elektroliz kabında katot olarak, gümüş çözeltisi de anot olarak kullanılır. Elektroliz devresinde kaşık üzerinde gümüş iyonları katı halde toplanır.



Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

A) Sizce metali kaplamanın amaçları neler olabilir?

....

....

....

....

....

....

....

B) Neden kullanılan anot ve çözeltide aynı metal vardır?

....

....

....

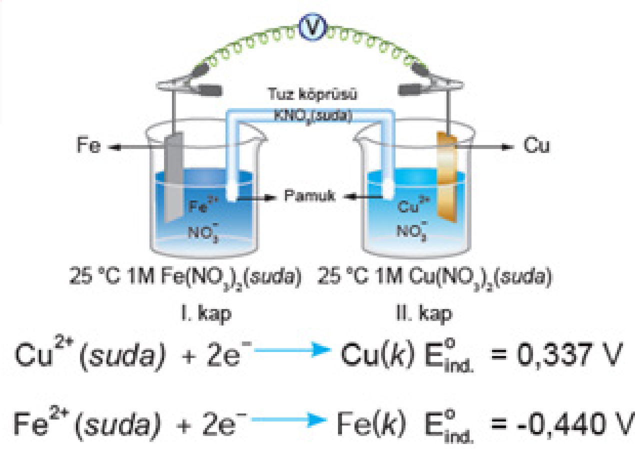
....

....

....

....

Galvanik hücreler, kimyasal enerjiyi (elektron enerjisi) elektrik enerjisine çeviren istemli sistemlerdir. Yükseltgenme – indirgenme tepkimeleri sayesinde üretilen elektronların iletken tel üzerinden geçirilerek bir gerilim oluşması sağlanır ve gerilim enerjiye çevrilir. Elektrolitik hücreler ise bu tepkimelerin tersi olup kendiliğinden gerçekleşmezler. Buna göre pil tepkimesinin tersine elektroliz tepkimesi denir. Elektroliz tepkimesinin gerçekleşmesi için dışarıdan sisteme pil potansiyelinden daha büyük bir gerilim uygulanmalıdır.



$Cu^{2+}(suda) + 2e^- \rightarrow Cu(k)\ E^o_{ind.} = 0,337\ V$

$Fe^{2+}(suda) + 2e^- \rightarrow Fe(k)\ E^o_{ind.} = -0,440\ V$

Yukarıdaki pil sistemine 1,000 Volt'luk elektrik enerjisi veriliyor.

Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

A) Sistemin hangi hücresinde indirgenme, hangisinde yükseltgenme meydana gelmiştir? Sebebini açıklayınız.

....

....

....

B) Pilin şematik gösterimini veya pil tepkimesini yazınız.

....

....

C) Tuz köprüsündeki anyonlar hangi kaba gider?

....

Ç) Hangi kapta iyon derişimi 1 M'dan büyük olur.

....

Aşağıdaki bulmacayı çözerek anahtar kelimeyi bulunuz.

SOLDAN SAĞA

1. Bir maddenin mol kütlesinin tesir değerliği ile oranlanmasından elde edilir.

5. İstemsiz redoks tepkimelerinin elektrik enerjisiyle gerçekleştirildiği hücre.

6. Bir metalin çeşitli etkilerle zamanla aşınması.

7. Elektroliz hücresinde negatif (-) kutup.

8. Elektroliz hücresinde pozitif (+) kutup.

9. Elektroliz ile ilgili çalışmalar yapan bilim insanı Michael ....

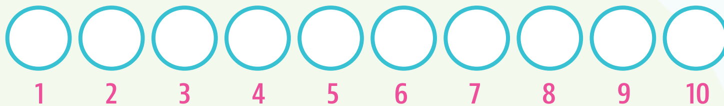
YUKARIDAN AŞAĞIYA

2. Metalin yüzeyinin aktif metalle kaplanmasıyla yapılan korozyona karşı koruma

3. Metal iyonlarının indirgenerek başka bir metalin üzerinde toplanması işlemi.

4. Kaplandığı maddeden daha aktif olup onun yerine yükseltgenen metal.

5. Elektrik enerjisini kimyasal enerjiye çeviren sistemler.

ANAHTAR KELİME 

İpuçlarından yararlanıp verilen harflerden istenilen kelimeyi bulunuz. Renkli harflerden anahtar kelimeye ulaşınız.

İPUÇLARI

1. Elekrolitik hücrede gerçekleşir.

OLKZİERTEL

					3				

2. Elektriksel yük.

OOMBCUL

3. Akım şiddeti.

PAEMR

2				

4. Pillerdeki metal çubuk.

EERLTOKT

5. Paslanma, çürüme.

ZONRKYOO

6. Demirin korozyonu.

PSA

	6	

7. 96500 (C/mol) .

AAYSATRİDAİFB

1				5		7						

8. Metali başka metalle kaplamak.

UNRKBETEROLTKA

				4									

9. Korozyondan koruma yöntemi.

OTOKAKUKİMADR

10. Yükseltgenmenin olduğu yarı hücre.

ATON

ANAHTAR KELİME

1	2	3	4	5	6	7

CEVAP ANAHTARI

EŞLEŞTİRME

1. D	6. B
2. H	7. Ç
3. G	8. A
4. C	9. I
5. F	10. E

BOŞLUK DOLDURMA

1. Elektroliz
2. Aynı - Ayrı
3. Yükseltgenme - İndirgenme
4. Faraday Sabiti
5. Coulomb
6. Tesir Değerliği
7. Katot - Anot
8. Sülfürik Asit
9. O_2 Gazı - H_2 Gazı
10. Korozyon

ÇOKTAN SEÇMELİ

1. A	6. D
2. E	7. B
3. D	8. E
4. D	9. D
5. D	10. D

AÇIK UÇLU

1.

I. Artar
II. Azalır
III. Azalır
IV. Değişmez
V. Değişmez

2.

Katotta; Önce Mg katısı sonra Na katısı açığa çıkar.
Anotta; Önce Cl_2 gazı, sonra F_2 gazı açığa çıkar.

3.

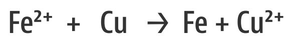
A) Metalleri darbelere karşı koruma, korozyonunun önlenmesi ve ayrıca görüntüsü için kaplama yapılır.

B) Ortamda indirgenen Ag^+ iyonları için anot elektrot kaynak olarak kullanılır. Aynı zamanda iyon denkliği sağlanmış olur.

BECERİ TEMELLİ - I

A) Birinci kapta indirgenme ikinci kapta yükseltgenme olur.
Fe metali Cu metalinden daha aktif olduğundan Fe elektrot anot, Cu katot olur.
Bu arada E_{pil}= 0,777 V olduğunda dışarıdan daha yüksek elektrik enerjisi (1 V) verdiğinde pil tepkimesi tersine döner.

B) Fe^{2+}(1M) / Fe // Cu / Cu^{2+}(1M)



C) Anyonlar 2. kaba gider.

Ç) 2. kapta iyon derişimi artacağından 1M'dan büyük olur.

CEVAP ANAHTARI

BİL-BUL-ÇÖZ

SOLDAN SAĞA

1. EŞDEĞER KÜTLE
5. ELEKTROLİTİK HÜCRE
6. KOROZYON
7. KATOT
8. ANOT
9. FARADAY

YUKARIDAN AŞAĞIYA

2. KATODİK KORUMA
3. KAPLAMACILIK
4. KURBAN ANOT
5. ELEKTROLİZ

Anahtar Kelime: ELEKTROLİZ

KELİME AVI

1. ELEKTROLİZ
2. COULOMB
3. AMPER
4. ELEKTROT
5. KOROZYON
6. PAS
7. FARADAY SABİTİ
8. KURBAN ELEKTROT
9. KATODİK KORUMA
10. ANOT

Anahtar Kelime: FARADAY

KENDİME NOTLAR

Etkileşimli Kitaplar

Beceri Temelli Kitaplar

Soru Bankası

Mobil Soru Bankası

Dinamik Uygulamalar

3B Modeller

YKS Kampı

TRT EBA TV Lise

OGM MATERYAL



http://ogmmateryal.eba.gov.tr